

Les telecomunicacions

Miquel Vidal Villoria

Departament de Màrqueting i Comunicació
(Fundació Barcelona Mobile World Capital)

Aquest capítol explica l'estat de la qüestió de les infraestructures de telecomunicacions desplegades a Catalunya i els principals usos i el nivell de penetració dels serveis que hi estan relacionats. Les xarxes de telecomunicacions són l'eina bàsica per permetre l'ús de la telefonia, tant fixa com mòbil, així com l'accés a internet i la difusió de ràdio i televisió. El text presenta també les novetats importants que s'han esdevingut en el bienni 2011–2012, que permetran que Catalunya deixi de patir a curt termini el dèficit tecnològic, que s'havia accentuat en els darrers anys respecte als països més avançats. Per contra, el Principat pot passar a ser aviat una regió capdavantera en infraestructures d'última generació. Aquestes novetats inclouen el llançament comercial de nous tipus de connexió a internet i diversos plans d'innovació tecnològica.

VIDAL VILLORIA, Miquel (2013): "Les telecomunicacions", a CIVIL I SERRA, Marta; BLASCO GIL, José Joaquín; GUIMERÀ I ORTS, Josep Àngel, eds.: *Informe de la comunicació a Catalunya 2011–2012*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Col·lecció Lexikon Informes, 3, pàgs. 179–196. e-Pub gratuït a <http://www20.gencat.cat/docs/EADOP/Publicacions/Continguts/epubs/lexikon/InformeDeLaComunicacioACatalunya11-12.epub>

Durant els anys 2011 i 2012 s'han fet a Catalunya millores importants en infraestructures i en l'ús de les telecomunicacions

Han conclòs algunes importants iniciatives públiques, com el pla Catalunya Connecta, i s'ha iniciat un ambiciós projecte de futur, la Xarxa Oberta de Catalunya



1. Introducció¹

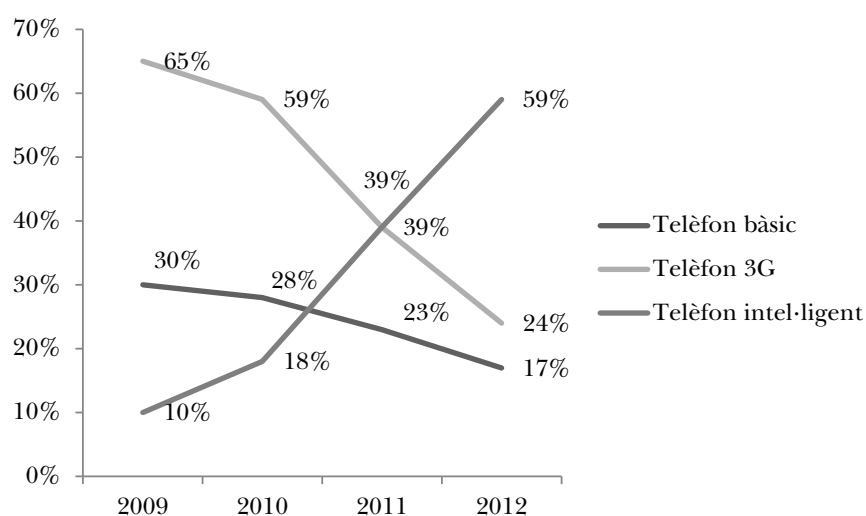
Durant els anys 2011 i 2012 s'han fet a Catalunya millores importants en infraestructures i en l'ús de les telecomunicacions. S'han finalitzat i consolidat algunes de les iniciatives presentades en l'informe anterior i s'ha avançat en altres mesures proposades, tal com es desglossarà en aquest capítol. També s'abordarà l'estat actual de l'ús dels serveis de telecomunicacions, àmbit en el qual algunes tecnologies han arribat a la maduresa i s'han llançat nous serveis avançats.

Han conclòs algunes importants iniciatives públiques, com ara el desplegament del pla Catalunya Connecta, i s'ha iniciat un ambiciós projecte de futur, la Xarxa Oberta de Catalunya. Ambdós plans s'havien avançat a l'*Informe de la comunicació a Catalunya 2009-2010* i en aquest capítol es detallaran i actualitzaran.

El febrer de 2013 el Consell de Ministres va aprovar finalment l'Agenda Digital per a Espanya, aprovada l'any 2010, que estableix l'estratègia estatal per a aconseguir els objectius de l'Agenda Digital per a Europa, i a continuació es va iniciar el procés de reestructuració d'organismes reguladors, que mantindrà a Barcelona la seu de la Comissió del Mercat de les Telecomunicacions, si bé transformada en la nova Direcció d'Instrucció de Telecomunicacions i Serveis Audiovisuals.

Els operadors privats també han fet importants esforços inversors en el bienni 2011-2012. Així, Movistar ha llençat les xarxes ultraràpides de fibra òptica fins a la llar, que permeten connexions a 100 Mbps² pel mateix preu que fa pocs anys s'oferien a 6 Mbps. Altres operadors han estat fent proves d'aquesta tecnologia, però encara no n'han iniciat cap oferta comercial a gran escala, si bé les ofereixen en determinades zones on la inversió pública ha fet desplegament d'infraestructures i les ha ofert al mercat privat perquè les exploti.

Gràfic 1. Evolució dels tipus de terminal mòbil a Espanya (2012)



Font: elaboració pròpia a partir de dades d'IAB Spain (2012).

Quant a la telefonia mòbil, el mercat ha arribat a una etapa de consolidació. Les dades de penetració s'han pràcticament estancat, si bé, com s'explica en aquest capítol, hi ha diverses explicacions per a això. El gran canvi que s'ha produït en el període 2010–2012 ha estat en l'ús, tal com es pot observar al gràfic 1, i és que una part cada cop més important de la població disposa de telèfons intel·ligents o *smartphones*, dispositius que ja existien des de fa un lustre, però que ara estan arribant massivament a tots els públics.

En el món de la telefonia mòbil també s'ha produït durant 2012 i principi de 2013 el llançament de la telefonia mòbil de quarta generació (4G o LTE). Si bé els usuaris registrats encara són testimonials, els operadors van millorant la cobertura i cal suposar que en els propers anys s'acceleraran tant el desplegament de la tecnologia com la seva adopció per part dels usuaris.

Finalment, es comentaran dos àmbits d'innovació, en part relacionats, que estan generant un impacte sociocultural cada cop més gran: l'emprenedoria en el sector mòbil i les ciutats intel·ligents o *smart cities*. D'una banda, principalment a Barcelona però també a altres llocs de Catalunya s'està creant durant la darrera dècada un potent ecosistema innovador, que ha arribat a situar la capital catalana com una de les ciutats europees preferides per crear *start-ups* o empreses emergents.³ Aquest fenomen, juntament amb la forta implicació de les administracions públiques i institucions universitàries i l'èxit dels darrers anys del Mobile World Congress, va propiciar que el juliol de 2011 se seleccionés Barcelona com a capital mundial del mòbil fins al 2018, la qual cosa està propiciant al seu torn la creació d'empreses i l'atracció de multinacionals. D'altra banda, es comentarà també el creixent sector de les ciutats intel·ligents, amb diverses infraestructures creades per ajuntaments, però també amb l'auge d'empreses que integren i milloren xarxes existents amb serveis innovadors i les darreres tecnologies de màquina a màquina o M2M⁴ i de sensorització per millorar la qualitat de vida dels ciutadans. Totes aquestes iniciatives donen un gran impuls a l'evolució de les infraestructures; tanmateix, el seu objectiu final és la millora dels usos i serveis que se'n puguin fer, així com un major desenvolupament econòmic i un augment del consum dels mitjans audiovisuals, ja que gràcies a una alta qualitat i ubiqüitat de connexió els usuaris podran gaudir de més i millors serveis.

2. Avenços en infraestructures públiques a Catalunya

La Generalitat de Catalunya va iniciar a mitjan dècada dels 2000 dos projectes concebuts per millorar substancialment les infraestructures bàsiques de telecomunicació: la Xarxa Oberta de Catalunya (XOC) i el pla Catalunya Connecta.⁵ L'objectiu dels dos projectes era comú, però mentre el primer se centrava en les xarxes de fibra òptica, el segon ho feia en les radioelèctriques, tant per millorar la cobertura de la telefonia mòbil com la xarxa de distribució de la televisió digital terrestre, entre d'altres serveis.

El projecte de desplegament de la XOC es va adjudicar el setembre de 2010 i per un període de 20 anys al consorci Imagina-Axia,⁶ que l'any

1. L'autor agraeix les observacions d'Andreu Castellano, *communications and public affairs manager* de la Fundació Barcelona Mobile World Capital des de febrer de 2013 i abans director de comunicació de la Comissió del Mercat de les Telecomunicacions des de 2006, i d'Antoni Solé, director del pla Catalunya Connecta, del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya.

2. Els termes *Mbps*, *Mb/s* i *megabits per segon* fan referència al cabal de dades per a connexions a internet.

3. Font: DIVERSOS AUTORS (2012): "Hottest European startups 2012". *Wired.co.uk* [En línia]. Londres: agost. www.webcitation.org/6FCP8QctC

4. El *machine to machine* (M2M) és l'intercanvi d'informació entre màquines, per exemple en màquines de gestió de flotes de cotxes o bicicletes, terminals punts de venda (TPV), comptadors, panells informatius, estacions meteorològiques, etc., però també un gran nombre de serveis que van incorporant progressivament monitorització o comunicació.

5. Per ampliar la informació sobre l'inici i desenvolupament del pla Catalunya Connecta vegeu el capítol "Les telecomunicacions" de l'*Informe de la comunicació a Catalunya 2009–2010* i el web Catalunya Connecta [En línia]. www.webcitation.org/6G01YEiMO

6. Font: GENERALITAT DE CATALUNYA (2010): *El Govern adjudica a Imagina-Axia el projecte Xarxa Oberta*. [En línia]. Barcelona: Direcció General de Telecomunicacions i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya, 22 de setembre. www.webcitation.org/6FCGocz8M

següent va constituir l'operador neutre⁷ que oferirà connectivitat a totes les seus de la Generalitat, a 105 municipis, així com la xarxa troncal desplegada per al mercat majorista, és a dir, perquè sigui utilitzada pels operadors privats.⁸ El projecte inicial incloïa una inversió mixta pública-privada de 660 milions d'euros que permetria la connexió de totes les seus dels equipaments públics de Catalunya, inclosos tant els edificis de la Generalitat com els de tots els ajuntaments, hospitals i centres de salut, col·legis, etc. Finalment, el desplegament inicial ha quedat limitat als principals nuclis de població de Catalunya, tot i que també s'ha fet un desplegament pilot intensiu a les Terres de l'Ebre, tal com recull el mapa 1. L'objectiu, però, és continuar ampliant la xarxa a la resta del territori en els propers anys.

Mapa 1. Desplegament de la xarxa troncal de fibra òptica de la Xarxa Oberta de Catalunya (desembre de 2012)



Nota: Línia contínua: tram de xarxa troncal de fibra òptica desplegada. Línia de ratlles: en projecte o en construcció.

Font: XARXA OBERTA DE CATALUNYA [En línia]. www.webcitation.org/6GI9KBiQ7

La xarxa ja està en explotació a les localitats on ha arribat (se'n pot comprovar la connectivitat i desplegament al web institucional de la XOC, amb dades actualitzades regularment).⁹

D'altra banda, el pla Catalunya Connecta ha realitzat els principals desplegaments previstos, inclosa la construcció de noves torres de telecomunicació al final de 2011. Aleshores tan sols mancaven

7. Un operador neutre és un ens que desplega i dona servei a altres operadors.

8. Font: XARXA OBERTA DE CATALUNYA [En línia]. www.webcitation.org/6GI9KBiQ7

9. Font: XARXA OBERTA DE CATALUNYA [En línia]. www.webcitation.org/6G0C8Vv97

10. *Asymmetric digital subscriber line* (ADSL) és un tipus de connexió a internet que permet la transmissió de dades a través del cable telefònic, amb velocitats habituals de fins a 20 Mbps.

11. *Worldwide interoperability for microwave access* (WiMAX) és una tecnologia per a la transmissió de dades sense fils. Permet crear zones o *hot spots* de manera similar a la tecnologia Wi-Fi, però també establir enllaços de llarga distància.

12. Per a més informació sobre l'evolució del sector de la TDT i TDT local a Catalunya durant el bienni vegeu els capítols "La televisió" i "La comunicació local" d'aquest mateix informe.

per finalitzar actuacions menors i la instal·lació d'algunes torres addicionals, i entre el final de 2012 i el començament de 2013 s'estava acabant d'instal·lar l'equipament de diversos operadors de telefonia mòbil.

El pla preveia intervenir en les quatre línies següents:

Noves infraestructures de radiocomunicacions i comparticions

Per tal de maximitzar la cobertura de senyals radioelèctrics per tot el territori, s'han construït 160 torres de telecomunicacions i s'han adequat torres existents per permetre'n la compartició entre tots els operadors de serveis de telefonia i radiocomunicacions.

Banda ampla rural (BAR)

Per als indrets on els operadors no oferien banda ampla mitjançant ADSL,¹⁰ s'han desplegat 390 estacions i 830 equips de tecnologia WiMAX,¹¹ que combinats amb connexions via satèl·lit permeten millorar les connexions a les ubicacions més inaccessibles, a velocitats mínimes de 6 Mbps.

Telefonia mòbil rural (TMR)

Combinant les tecnologies anteriors, gràcies a les noves torres instal·lades i mitjançant convenis amb els principals operadors de telefonia mòbil i més de 300 actuacions, s'ha garantit que tots els nuclis de més de 50 habitants disposin de cobertura telefònica.

Televisió digital terrestre (TDT)

Aprofitant la transició de la televisió analògica a la TDT, es van substituir 318 centres emissors de televisió en analògic. Aquest procés va ser l'avançament del servei de la nova televisió i es va anomenar "encesa digital". Posteriorment es va complementar amb el desplegament del servei de TDT en 212 nous centres emissors. També s'ha impulsat l'accés a la TDT via satèl·lit per a les zones sense cobertura de centres emissors, per tal que tots els ciutadans de Catalunya tinguin accés a la televisió digital terrestre.¹² La taula 1 mostra el resum final d'actuacions del pla Catalunya Connecta a gener de 2013.

Aprofitant la transició de la televisió analògica a la TDT, es van substituir 318 centres emissors de televisió en analògic

També s'ha impulsat l'accés a la TDT via satèl·lit per a les zones sense cobertura de centres emissors, per tal que tots els ciutadans de Catalunya tinguin accés a la televisió digital terrestre



Taula 1. Actuacions del pla Catalunya Connecta (a gener de 2013)

Tipus d'actuacions	Objectiu final	Finalitzats	En procés	% finalitzats
Estudis radioelèctrics	444	444	0	100,0%
Noves torres	160	127	31	98,8%
Actuacions de TDT	480	450	0	100,0% ^A
Compartició de torres	207	207	0	100,0%
Actuacions de telefonia mòbil	800	782	0	97,8%
Actuacions de banda ampla rural	391	390	0	99,7%

^A El desplegament es considera finalitzat.

Font: equip del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya. Comunicació personal, febrer de 2013.

3. Altres novetats governamentals

El febrer de 2013 es va aprovar l'Agenda Digital per a Espanya (www.agendadigital.gob.es),¹³ que concreta i adapta l'Agenda Digital Europea, aprovada l'any 2010, i que té com a objectius coordinar i reforçar l'estratègia tecnològica, crear polítiques d'eficiència de

13. Font: LA MONCLOA [En línia]. www.webcitation.org/6GihWsm21

Entre juliol i novembre de 2011 es va fer la subhasta per concurs en doble ronda de l'espectre radioelèctric disponible, que va determinar com es repartiran les freqüències per a telefonia mòbil fins a l'any 2030



l'espectre radioelèctric, afavorir el desplegament d'infraestructures per a l'accés a internet a molt alta velocitat i reformar els fons d'investigació i desenvolupament.

L'Agenda Digital Europea (www.ec.europa.eu/digital-agenda) preveia la creació d'agendes estatals que marquessin l'estratègia per a les xarxes d'alta velocitat i establissin un marc legal que disminuís els costos de desplegament de xarxes de nova generació. Moltes de les mesures i projectes que s'han impulsat en els darrers dos anys ja van encaminades a la creació d'aquest marc, i previsiblement durant 2013 se seguirà afavorint els desplegaments que es detallen a l'apartat 4 d'aquest capítol.

També cal esmentar l'aprovació del projecte de llei que preveu la creació de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència (CNMC), organisme que aglutinarà fins a nou organismes reguladors estatals, entre ells la Comissió del Mercat de les Telecomunicacions (CMT) (*Boletín Oficial de las Cortes Generales*, 04-04-2013). Si bé s'estableix que tindrà la seu central a Madrid, la llei preveu tanmateix l'existència d'altres seus, i gràcies a una esmena inclosa per Convergència i Unió (CiU) i un acord amb el Partit Popular de Catalunya (PPC), Barcelona seguirà albergant una part de l'organisme regulador, la Direcció d'Instrucció de Telecomunicacions i Serveis Audiovisuals. El projecte de llei, que al tancament d'aquest informe acabava de ser aprovat pel Senat i retornat al Congrés dels Diputats per a l'aprovació definitiva, inclou també la separació en dues sales o àrees, per distingir entre regulació i competència, tal com havia proposat la Unió Europea.¹⁴

A l'*Informe de la comunicació a Catalunya 2009-2010* es presentava un estudi sobre les polítiques de reordenació de l'espectre radioelèctric i els concursos que s'havien convocat o estaven pendants de convocar-se per tal de millorar les freqüències destinades a la banda ampla mòbil, que dimanen en tots els casos de la línia estratègica de la Unió Europea de fomentar la innovació i la inversió i permetre una millor connectivitat de telefonia i banda ampla per a tots els ciutadans.

Finalment, entre juliol i novembre de 2011 es va fer la subhasta per concurs en doble ronda de l'espectre radioelèctric disponible,¹⁵ que va determinar com es repartiran les freqüències per a telefonia mòbil fins a l'any 2030. Amb l'assignació de 310 MHz per a telefonia es permetrà augmentar l'espai que disposen els operadors, i augmentar així la quantitat i la qualitat de les connexions de banda ampla mòbil. Tanmateix, paral·lelament al concurs s'està realitzant un procediment de reorganització i reassignació de freqüències (*refarming*) per permetre les diferents tecnologies mòbils,¹⁶ tant les tecnologies de segona generació (GSM, GPRS) com les de tercera (UMTS, HSPA) i quarta (LTE), utilitzar indistintament totes les freqüències existents.

L'objectiu de la subhasta era reassignar freqüències de telefonia i oferir al mercat les noves bandes disponibles. Entre juny i juliol de 2011 es va celebrar la primera ronda per assignar 58 lots en les freqüències de 800 MHz, 900 MHz i 2,6 GHz. Diversos dels blocs van quedar deserts,¹⁷ per la qual cosa es va realitzar una segona ronda l'octubre de 2011, on finalment es van declarar deserts 16 blocs de 2,6 GHz regionals.¹⁸ Aquest darrer concurs preveia l'assignació de freqüències en diferents regions a

14. Font: LOCALRET [En línia]. www.webcitation.org/6GlnypzI

15. La subhasta es va convocar per l'Ordre ITC/1074/2011 del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Els resultats complets de la primera ronda es poden trobar a www.webcitation.org/6GIBMKYGY, i els de la segona, a www.webcitation.org/6GIBKgU9d.

16. Fins al nou procediment de reorganització de freqüència i segons el reglament de la Llei 32/2003, només es permetia fer ús de les bandes 900 i 1.800 per a GSM (2G) i de la banda 2.100 per a UMTS (3G).

17. Font: MINISTERI D'INDÚSTRIA, TURISME I COMERÇ [En línia]. www.webcitation.org/6FARp31nC

18. Font: MINISTERI D'INDÚSTRIA, TURISME I COMERÇ [En línia]. www.webcitation.org/6FARSHoVt

la banda de 2,6 GHz. El concurs, però, va concloure amb l'assignació a diversos operadors en algunes comunitats autonòmiques:

- Vodafone a totes les comunitats
- ONO a Cantàbria, Catalunya, València, Madrid, Múrcia, Navarra, la Rioja, Ceuta i Melilla
- Jazztel a Andalusia, Aragó, Canàries, Balears i Castella-Lleó
- Euskaltel al País Basc
- Cota a Múrcia
- R a Galícia
- TeleCable a Astúries
- Telecom CLM a Castella-la Manxa

El repartiment de l'espectre va quedar de la manera que es mostra a la taula 2.

Taula 2. Assignació de l'espectre freqüencial per operador a Espanya (2011)

Operador	Banda 800 MHz ^A	Banda 900 MHz ^B	Banda 1,8 GHz	Banda 2,1 GHz	Banda 2,6 GHz
Movistar	20 MHz	29,6 MHz	40 MHz	35 MHz	40 MHz
Vodafone	20 MHz	20 MHz	40 MHz	35 MHz	40 MHz ^C
Orange	20 MHz	20 MHz	40 MHz	35 MHz	40 MHz
Yoigo	-	-	29,6 MHz	35 MHz	-
Regionals	-	-	-	-	20 MHz ^D

^A D'aquest bloc només un lot podrà ser utilitzat actualment per Orange, tot i que pot presentar hipotètics problemes a causa d'interferències amb la TDT. La reordenació de canals de televisió prevista per a 2015 permetrà fer ús complet de totes les bandes per part de tots els operadors.

^B La banda de 900 MHz no ha estat adjudicada en aquest concurs, ja que la seva concessió conclou l'any 2020. Es tracta de la primera banda assignada per a telefonia mòbil, repartida entre operadors l'any 1995.

^C Part d'aquestes freqüències provenen de la licitació agregada de tots els sublots autonòmics.

^D Aquests sublots són diferents per a cada autonomia, com s'explica al text.

Font: dades agregades extretes de Bandaancha.st, procedents al seu torn del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç [En línia]. www.webcitation.org/6FAVeQK4

Al gràfic 2 es pot observar que l'espectre es reparteix de manera força equitativa entre els tres principals operadors —Movistar, Vodafone i Orange—, que deixa una part menor per a Yoigo, i que els operadors regionals hi tenen una presència testimonial.

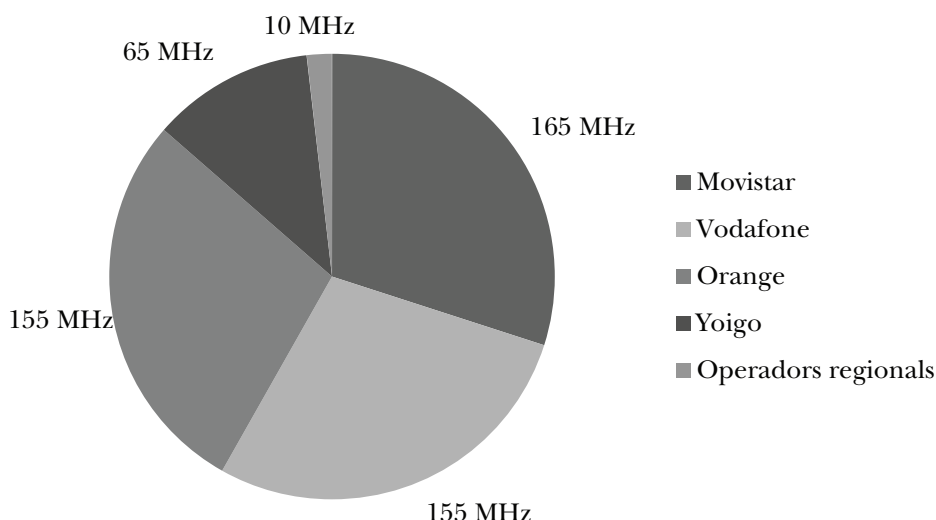
L'altre gran projecte de telecomunicacions que ha patit modificacions a causa de la normativa ha estat la Xarxa Oberta de Catalunya. Al final de març de 2010 la Generalitat de Catalunya va iniciar el concurs per al desplegament de la xarxa mitjançant diàleg competitiu,¹⁹ plantejant que l'adjudicatari invertís 662 milions d'euros en 20 anys per connectar 946 municipis i 5.842 seus de l'administració catalana. La XOC va ser aprovada per la Unió Europea l'agost de 2010,²⁰ però l'estret marge econòmic i la incertesa tecnològica en un projecte a 20 anys vista (tot i que amb una possible pròrroga de 10 anys) va dur algunes empreses que havien mostrat interès, com Abengoa (mitjançant la seva filial Telvent), Gas Natural (mitjançant la filial Unifet) i l'operador francès Bouygues (Axion) a retirar-se.²¹ Posteriorment, durant el concurs, també Abertis i Telefónica van retirar les seves ofertes, o no van ser aprovades per la Generalitat, i finalment va resultar adjudicatari el consorci format per la productora catalana Mediapro, del grup Imagina, i l'operador canadenc Axia.

19. Font: BOSCH I GARCIA, Jordi (2010): *El proyecto Xarxa Oberta de Catalunya* [En línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya. www.webcitation.org/6FCGMKojw

20. Font: European Comission, State aid N 407/2009 – Spain, optical fibre Catalonia (Xarxa Oberta) [En línia]. www.webcitation.org/6FCFSfxbZ

21. Font: EL ECONOMISTA (2010): "Abertis, Telefonica y AxiaMediapro optan al concurso del operador neutro" [En línia]. El Economista, 25 de març. www.webcitation.org/6H7nfESX7

Gràfic 2. Assignació de l'espectre freqüencial per operador a Espanya (2011)



Font: dades agregades extretes de Bandaancha.st, procedents al seu torn del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç [En línia]. www.webcitation.org/6FAVeqKC4

La Xarxa Oberta de Catalunya ofereix connectivitat de banda molt ampla (un mínim de 100 Mbps) a les diferents seus de l'administració catalana, i és alhora un operador neutre, és a dir que pot oferir l'excedent de canal de fibra òptica troncal desplegada per tot el territori a qualsevol altre operador. Part de les motivacions per crear una xarxa troncal de molt alta capacitat i capil·laritat a Catalunya partia del fet que, tot i la liberalització de les telecomunicacions, es considerava que no hi havia prou velocitat i densitat en els desplegaments de xarxes de nova generació. Així, mentre que als principals nuclis de població diversos operadors havien desplegat xarxes de fibra òptica des dels anys 90 del segle xx, aquestes es feien servir en gran mesura per a clients empresarials. Telefónica, d'altra banda, havia estat desplegant xarxes de fibra òptica de nova generació i s'havia compromès en invertir de manera preferencial a Catalunya, però a causa a la incertesa reguladora, no era clar que les xarxes que havia desplegat poguessin ser explotades també per altres operadors, com sí que es fa amb la xarxa de telefonia fixa per parell trenat de coure, que la CMT²² permet que sigui explotada per altres operadors de telecomunicacions.

22. La Comissió del Mercat de les Telecomunicacions és un organisme públic estatal que té la funció de regulador independent del mercat de comunicacions electròniques i serveis audiovisuals. Creat pel Reial decret llei 6/1996, de 7 de juny, de liberalització de les telecomunicacions, va augmentar les seves competències mitjançant la Llei 12/1997, de 24 d'abril, de liberalització de les telecomunicacions. Tanmateix, es preveu que la CMT quedi absorbida per la nova Comissió Nacional de Mercats i la Competència (per ampliar la informació sobre aquest tema vegeu el capítol "Les polítiques de comunicació" d'aquest mateix informe).

4. Nous serveis al mercat: FTTH i LTE

En el sector privat s'han produït novetats importants en els anys 2011 i 2012. Si bé és tot just el 2013 quan el nombre d'usuaris està començant a ser considerable, el fet rellevant és que Catalunya ha accedit finalment a les xarxes de nova generació, tant mòbils com fixes.

4.1. Tecnologia de quarta generació mòbil (LTE)

La quarta generació de telefonia mòbil va arribar a Espanya amb el llançament de Movistar a Barcelona i Madrid el setembre de 2011.²³ Inicialment es tractava d'una oferta precomercial, és a dir, només per a empreses i certs clients particulars. A les acaballes de 2012 ja podia contractar el servei qualsevol usuari, si bé la connectivitat de quarta generació està limitada a certes zones de Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat.

La quarta generació o 4G, també coneguda per les sigles LTE, de l'anglès *long term evolution*, permet velocitats teòriques d'accés superiors als 100 Mbps en moviment i a 1 Gbps²⁴ en repòs, si bé la connectivitat que permet Telefónica es limita als 42 Mbps, velocitat que en tot cas duplica o fins i tot triplica les millors connexions anteriors mitjançant tecnologia HSPA.²⁵

Yoigo, el quart operador mòbil amb xarxa pròpia, va ser, però, el primer que va anunciar el llançament massiu del servei de quarta generació de telefonia mòbil a tot Espanya.²⁶ El maig de 2013 anunciava que el juliol iniciava operacions a Madrid, que es desplegaria posteriorment als principals municipis de la província de Barcelona i que durant 2014 ho faria a Tarragona. La filial de TeliaSonera preveu cobrir el 75% de la població espanyola al final de 2014, si bé no ha anunciat encara plans per desplegar antenes de quarta generació a la resta de territori català.

Vodafone havia estat realitzant proves a Barcelona des de l'abril de 2012, i al final de maig de 2013 va llançar l'oferta comercial de quarta generació,²⁷ essent així el primer operador en iniciar efectivament les operacions a tot Espanya. Al comunicat del llançament, Vodafone anunciava els serveis a set ciutats espanyoles, Barcelona inclosa, i fins al 55% de la població, amb velocitats de fins a 150 Mbps durant l'estiu de 2013, així com el desplegament continuat a la resta del territori fins a assolir una cobertura del 85%.

Orange, per la seva banda, va anunciar l'inici de proves a València al final de 2011 i a Barcelona durant 2012, i recentment també ha anunciat l'inici de l'exploració comercial durant el juliol de 2013²⁸.

Finalment els diversos operadors virtuals i regionals no han avançat cap oferta de quarta generació, encara que la gran majoria estan escometent projectes d'adequació del seu equipament.

4.2. Banda ampla molt elevada (VHBB)

La tecnologia que permet l'accés a internet per les xarxes tradicionals de coure ha mostrat al darrer lustre un estancament en l'increment de velocitat mitjana que es pot oferir a l'usuari. En aquest sentit, des de mitjan dècada passada es van iniciar proves i desplegaments de fibra òptica amb l'objectiu de substituir els diversos tipus d'xDSL per xarxes ultraràpides o banda ampla molt elevada (també coneguda com a VHBB, de l'anglès *very high broad band*), fent ús principalment de solucions anomenades "fibra fins a la llar" (o FTTH en les seves sigles en anglès). Aquesta tecnologia permet oferir actualment connexions de 100 Mbps a usuaris residencials i d'1 Gbps a empreses, si bé en alguns països com

La tecnologia de quarta generació mòbil permet velocitats teòriques d'accés superiors als 100Mbps en moviment i a 1 Gbps en repòs, si bé la connectivitat que permet Telefónica es limita als 42 Mbps



23. Font: TELEFÓNICA [En línia]. www.webcitation.org/6FAnog7aN

24. Els termes *Gbps*, *Gb/s* i *gigabits per segon* fa referència al cabal de dades per a connexions a internet, que és de tres ordres de magnitud per sobre d'un Mbps.

25. HSPA (*high speed packet access*) és l'amalgamació de dues tecnologies avançades de la tercera generació mòbil que permet velocitats de descàrrega de fins a 7,2 Mbps.

26. Font: YOIGO [En línia]. www.webcitation.org/6GldecSYf

27. Font: VODAFONE [En línia]. www.webcitation.org/6HGctZG0d

28. Font: ORANGE [En línia]. www.webcitation.org/6HW7i7cEq

A Catalunya, la primera aposta decidida per la banda ampla molt elevada la va fer l'Ajuntament de Viladecans, al Baix Llobregat, que ha optat per estendre aquestes xarxes de nova generació al 50% del municipi abans del 2015



Alemanya, Portugal, Corea del Sud o el Japó ja s'ha arribat a oferir 1 Gbps per a connexions particulars.

A Catalunya es van iniciar les primeres proves públiques als sectors residencial, privat i administratiu el 2008,²⁹ si bé la primera aposta decidida la va fer l'Ajuntament de Viladecans, al Baix Llobregat, que ha optat per estendre aquestes xarxes de nova generació al 50% del municipi abans del 2015, sense esperar el desplegament per part de la inversió privada. Tot i això, per motius reguladors, Viladecans va oferir mitjançant concurs públic la seva xarxa perquè fos explotada per operadors privats, i així, des de 2011, Orange, Adamo i la Xarxa Oberta de Catalunya ofereixen a través d'aquesta xarxa connectivitat a 100 Mbps.³⁰

Adamo, un operador d'origen suec establert al districte 22@ de Barcelona, ofereix connexions a 100 Mbps al districte tecnològic de la capital catalana, així com a Lleida, i ha anunciat que durant 2013 preveu oferir als ciutadans velocitats de fins a 300 Mbps.³¹ Telefónica, per la seva banda, havia començat el desplegament d'infraestructures als principals municipis de Catalunya, però no va ser fins l'any 2009 quan va iniciar l'explotació de xarxes ultraràpides mitjançant l'oferta comercial de Trio Futura a 10 Mbps. L'any 2010 les velocitats van pujar a 30 Mbps, i posteriorment, a 50 i 100 Mbps. Durant 2012, de fet, la companyia va anunciar que tots els ciutadans de Barcelona ja podien contractar el nou tipus d'accés, i que el desplegament s'acceleraria fins a permetre que la meitat dels tres milions de llars de Catalunya poguessin connectar-s'hi, abans del final de 2013.³²

A desembre de 2012 Telefónica s'ha convertit en el principal proveïdor a oferir al mercat residencial connexions FTTH, amb 323.285 línies a tot Espanya al final de 2012, la qual cosa equival a una quota de mercat del 97%.³³ Al proper apartat d'aquest capítol es comenten amb més detall aquestes dades sobre usuaris de les xarxes de nova generació fixa.

Finalment, cal mencionar també els acords que es van produir al començament de 2013. D'una banda, Jazztel va anunciar la cooperació amb Movistar per desplegar conjuntament fibra òptica, amb la intenció d'arribar als tres milions de llars l'any 2014. Així mateix, establirà una nova seu a Barcelona, des d'on es coordinarà la connexió de 900.000 llars de tota la província, amb una inversió estimada de 171 milions d'euros.³⁴ D'altra banda, Vodafone i Orange també s'alien per desplegar fibra òptica mitjançant una inversió conjunta de 1.000 milions d'euros, que permetrà arribar a 400.000 llars espanyoles durant l'any 2013, i a 6 milions l'any 2018.³⁵

5. Ús i penetració de les telecomunicacions

Catalunya fa un ús cada cop més intensiu de les telecomunicacions, la qual cosa fa disminuir anualment la fractura digital. Així, segons dades del Baròmetre de la Comunicació i la Cultura, l'any 2012 el 73% dels catalans majors de 13 anys declarava haver utilitzat internet durant el darrer mes, i un 58,29% afirmava haver-lo utilitzat durant el dia anterior. Segons el mateix estudi, el 75,04% dels ciutadans hi accedia des d'un

29. Font: LOCALRET [En línia]. www.webcitation.org/6FAWyAznd

30. Font: AJUNTAMENT DE VILADECANS [En línia]. www.webcitation.org/6GIDPnIWn

31. Font: ADAMO [En línia]. www.webcitation.org/6Gbo8jLoP

32. Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA (2012): "Totes les llars de Barcelona podran tenir fibra òptica a l'estiu" [En línia]. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 6 de febrer. www.webcitation.org/6FCNzW18C

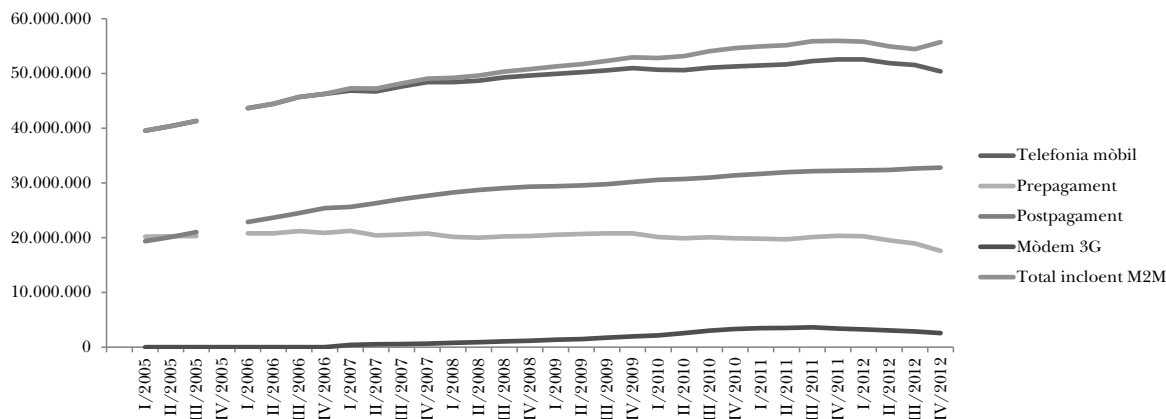
33. Font: CMT, nota mensual de desembre de 2012 [En línia]. www.webcitation.org/6FAYipAmB

34. Font: LA INFORMACIÓN [En línia]. www.webcitation.org/6GlipM5ok

35. Font: EL ECONOMISTA [En línia]. www.webcitation.org/6Gliys4r9

ordinador portàtil, el 60,9% ho feia des d'un ordinador de sobretaula, i el 45%, des d'un telèfon mòbil.

Gràfic 2. Evolució de la penetració de la telefonia mòbil a Espanya (2005–2012)



Nota: a l'eix d'ordenades s'indica el nombre de línies de telefonia mòbil contractades, i al d'abscisses s'indica l'evolució temporal en trimestres. No es disposa de dades del quart trimestre de 2005.

Font: elaboració pròpia a partir de dades de la CMT (2012: 12).

La penetració de la telefonia mòbil, però, presenta símptomes d'estancament, i és que durant els dos darrers trimestres de 2012, i per primer cop a la història, el nombre de línies de telefonia ha disminuït.

Cal, però, analitzar aquests resultats. D'una banda, si bé el nombre de línies de telefonia ha disminuït, establint-se una penetració entre línies i mòdems 3G³⁶ del 114,6% al final de 2012³⁷ (al final de 2011 era del 120,7%), el nombre de línies de postpagament ha seguit augmentant, fins a situar-se en 32.785.217, és a dir, fins a assolir una penetració del 70,97%. Aquesta dada, però, indica un cert estancament, que s'explica en bona part per la crisi i el tancament d'empreses, però també perquè el mercat ha arribat a un elevat grau de maduresa.

La reducció dels abonaments de mòdems 3G s'explica en part també per la disminució del nombre de línies empresarials a causa de la crisi, però principalment pel gran increment de l'ús dels telèfons avançats i les tauletes tàctils, que redueixen la necessitat d'una connexió independent a internet mitjançant targetes de dades.

Sí que és considerable la disminució de línies de prepagament, que es pot explicar per diversos motius: un d'ells és la crisi mateixa, que ha fet disminuir el nombre de targetes addicionals a les llars. També l'increment d'ofertes *triple play* i *quadruple play*³⁸ ha propiciat la disminució dels telèfons de prepagament, ja que permeten incloure molts telèfons (especialment els dels fills) al contracte familiar. Finalment, l'increment d'ús dels *smartphones* ha causat que molts usuaris de prepagament hagin migrat al postpagament, perquè amb contractes amb permanència poden fer ús d'un telèfon intel·ligent sense haver-lo de pagar al comptat.

36. El mòdem 3G, mòdem USB o *data card* és un dispositiu que, connectat a un ordinador, permet la connexió a internet a través de la xarxa de telefonia mòbil.

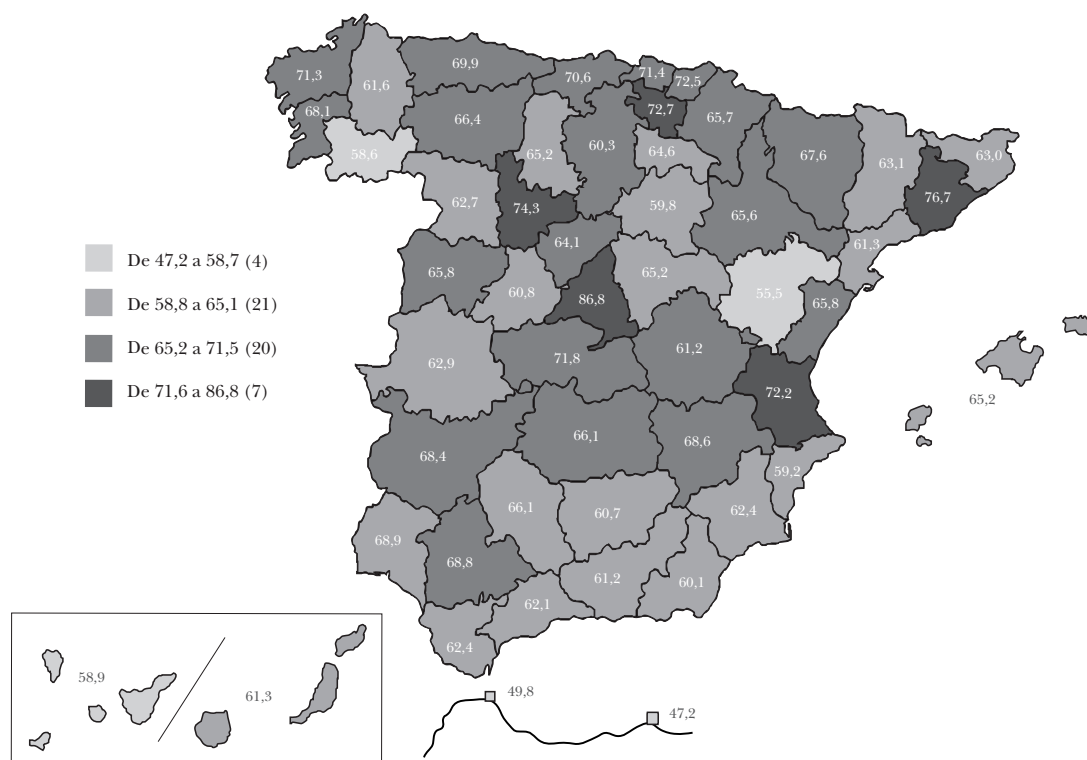
37. Totes les dades mencionades en aquest apartat, si no es diu el contrari, són de la Comissió del Mercat de les Telecomunicacions, extretes de l'història d'informes trimestrals. Les dades referents al darrer trimestre de 2012 s'han extret de les notes mensuals d'octubre, novembre i desembre [En línia]. www.webcitation.org/6FAqFmhU0

38. *Triple play* (3P) i *quadruple play* (4P) són ofertes convergents de diferents serveis sota un mateix operador, que permeten oferir diverses línies de telefonia mòbil juntament amb telefonia fixa, connexió a internet (ADSL, cable o fibra òptica) i, en el cas del 4P, televisió de pagament.

Finalment, convé fer un incís sobre l'increment de línies M2M, substancial des de l'any 2010, i amb especial rellevància durant el darrer semestre de 2012, a causa del cada cop major ús de serveis relacionats amb les ciutats intel·ligents.

Quant a línies de telefonia, Catalunya és capdavantera a Espanya, només per darrere de Madrid. Així, el 2011 (el darrer any del qual es disposa de dades segregades per regions), a Catalunya hi havia una penetració de postpagament del 72,9%, mentre que a Espanya la mitjana era de 69,8% (vegeu el mapa 2).

Mapa 2. Línies de telefonia mòbil de postpagament per cada 100 habitants, per províncies, a Espanya (2011)



Font: CMT (2012: 9).

Cal esmentar, finalment, que tot i aquestes dades mitjanes de penetració, el Baròmetre de la Comunicació i la Cultura recull que l'any 2012 el 95,3% dels catalans declarava que a la seva llar es feia ús, com a mínim, d'una línia de telèfon mòbil. Addicionalment, tal com descriu la taula 3, les dades del Baròmetre sobre els usos del mòbil mostren que l'any 2012 un terç dels usuaris el feien servir per accedir a internet.³⁹

39. La Fundació Audiències de la Comunicació i la Cultura (Fundacc) va introduir una pregunta al qüestionari del Baròmetre sobre aquesta matèria per primera vegada l'any 2012, motiu pel qual no es disposa de dades anteriors que permetin establir una taula comparativa respecte de l'any 2011.

Taula 3. Ús de la telefonia mòbil durant els darrers 30 dies a Catalunya, en percentatge (2012)

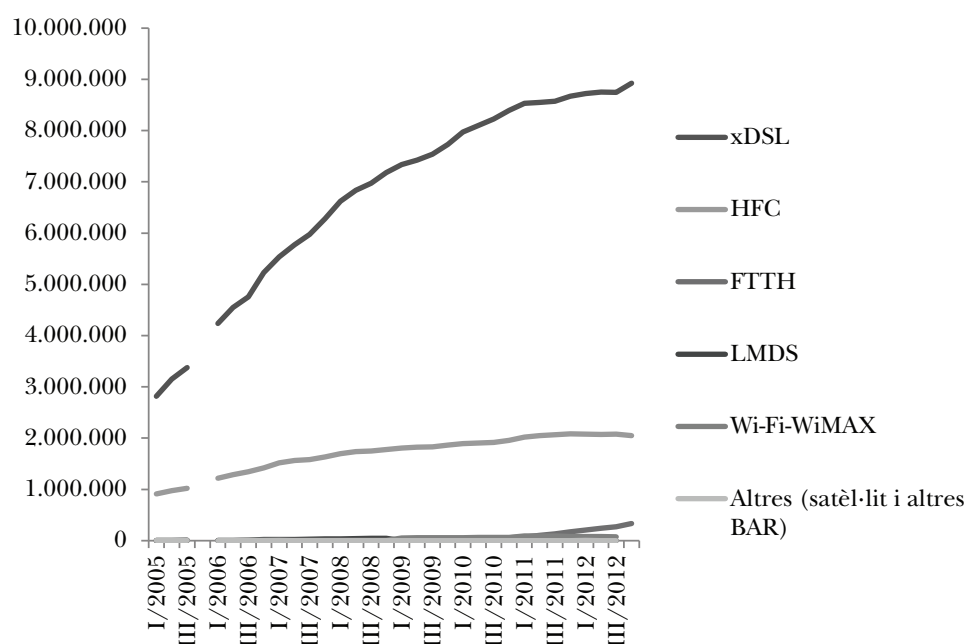
Tipologia d'ús	Percentatge entre els usuaris
Missatges (SMS, MMS)	56,9
Internet (navegació)	31,6
Altres serveis de dades (vídeo trucades, tràfic ràpid de fitxers, etc.)	19,7
Correu electrònic	26,0
Escollar la ràdio	17,0
Escollar música (MP3, etc.)	22,1
Veure la televisió	3,5
Altres	47,9
Cap	27,4
No ho sap / no contesta	0,0

Nota: població de 14 anys o més.

Font: elaboració pròpia amb dades del Baròmetre de la Comunicació i la Cultura (any natural 2012).

D'altra banda, les connexions a internet mitjançant tecnologia fixa han seguit augmentant en els darrers anys, si bé també amb un lleuger fre des de mitjan 2011, com es pot observar al gràfic 3.

Gràfic 3. Evolució del nombre de línies dels serveis de banda ampla a Espanya (2005–2012)



Nota: no es disposa de dades del quart trimestre de 2005.

Font: elaboració pròpia a partir de dades de la CMT (2012: 12).

L'any 2012 va tancar amb un total de 9.183.917 línies de les diverses modalitats de DSL a Espanya, la qual cosa suposa un increment del 6,64% des del final de 2010.⁴⁰ D'altra banda, les connexions híbrides de fibra i coaxial o HFC (*hybrid fiber-coaxial*), conegudes popularment com a "cable" (el principal operador a Espanya n'és Ono, si bé alguns operadors regionals també l'ofereixen) han augmentat en dos anys un 4,8%, si bé durant l'any 2012 han retrocedit lleugerament respecte

40. Font: CMT, comparant les notes mensuals de desembre de 2010 i 2012.

**A la Fundació
Barcelona Mobile
World Capital, tot
i que l'aportació
pública entre
2012 i 2018 serà
com a mínim
de 90 milions
d'euros, s'estima
que els projectes
i esdeveniments
que coordinarà
suposaran un
impacte de fins
a 3.500 milions
d'euros**



a 2011. Finalment, apareixen per primer cop els usuaris d'FTTH o xarxes ultraràpides que s'han comentat l'apartat anterior: l'any 2012 s'ha duplicat el nombre d'usuaris d'aquestes xarxes, que arriben ja als 323.285, la qual cosa suposa un increment del 499% en el bienni 2011–2012. Cal mencionar també que, tot i que les primeres connexions per fibra òptica es van instal·lar per iniciativa pública i amb operadors menors, actualment Movistar té el 98,3% de la quota de mercat, en part per ser el primer i únic operador que ha llançat el servei de manera massiva, i pels aspectes normatius comentats a l'apartat 3 d'aquest capítol.⁴¹

6. Noves iniciatives per posicionar Catalunya en competitivitat i innovació

Adicionalment als grans plans públics i als desplegaments i serveis dels operadors privats explicats als apartats anteriors, hi ha dues noves grans línies de treball que van acompanyades d'una gran quantitat de projectes concrets: d'una banda, la Mobile World Capital, i de l'altra, les *smart cities* o ciutats intel·ligents.

6.1. Mobile World Capital

Si bé ja es comentava a l'anterior edició de l'*Informe* que Barcelona acollia des del 2006 el GSMA Mobile World Congress, el principal esdeveniment de la indústria del mòbil a escala mundial,⁴² el juliol de 2011 la ciutat va ser escollida capital mundial del mòbil fins a 2018, fet que garanteix que el congrés romandrà a Catalunya com a mínim fins a aquella data. El març de 2012⁴³ es va constituir la Fundació Barcelona Mobile World Capital, impulsada per GSMA (associació mundial d'operadors i empreses de la indústria mòbil) i de la qual també són socis fundadors Fira de Barcelona, Ajuntament de Barcelona, Generalitat de Catalunya i Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. La fundació treballa per seguir fent créixer el congrés, però alhora ha llençat tres noves línies de treball: el febrer de 2013 ha inaugurat un centre d'exposicions a la plaça Catalunya de Barcelona per mostrar l'impacte de les tecnologies a la societat; el setembre celebrarà un nou festival de periodicitat anual⁴⁴ que vol apropar les solucions mòbils al ciutadà i motivar els joves a involucrar-se en la tecnologia, i paral·lelament desenvoluparà un projecte industrial per atraure empreses estrangeres i impulsar les empreses locals, així com per promoure la col·laboració del sector del mòbil amb diferents àmbits (medicina, pagaments i cupons, viatges, contingut, etc.).

Tot i que l'aportació pública entre 2012 i 2018 serà com a mínim de 90 milions d'euros, s'estima que els projectes i esdeveniments que coordinarà suposaran un impacte de fins a 3.500 milions d'euros.⁴⁵ Això comporta un gran impuls per a la tecnologia catalana i el reforçament de Barcelona com un dels referents mundials de les indústries mòbils. I és que a banda d'impulsar i reforçar entre els ciutadans la idea de la importància de la tecnologia mòbil per propiciar un ecosistema innovador, la Fundació Barcelona Mobile World Capital està iniciant, juntament amb altres agents, tot un seguit d'actuacions per impulsar

41. Per ampliar la informació sobre el consum d'internet a Catalunya vegeu el capítol "Internet" d'aquest mateix informe.

42. Font: MASHABLE [En línia]. www.webcitation.org/6FC2IJV2m

43. Font: FUNDACIÓ BARCELONA MOBILE WORLD CAPITAL [En línia]. www.webcitation.org/6FC3215xz

44. Font: EL PERIÓDICO DE CATALUNYA [En línia]. www.webcitation.org/6FC2jaPml

45. Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA [En línia]. www.webcitation.org/6G17wTP7i

fortament la indústria catalana de les TIC, així com per atreure grans empreses i emprenedors d'arreu del món.

6.2. Ciutats intel·ligents

El concepte de les ciutats intel·ligents va néixer fa uns quants anys per aglutinar tot un seguit d'actuacions que fomenten el desenvolupament tecnològic i econòmic de manera sostenible. En altres paraules, segons un informe de la UPC, "es pot dir que *smart city* és un 'concepte paraigua' que comprèn: xarxes de sensors i de comunicacions, centres de monitoratge i gestió de dades i un seguit d'actuacions i serveis. El denominador comú d'aquest conjunt és l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) arreu de l'espai urbà. Això explica que, a més de ciutats intel·ligents, es parli de ciutats digitals i ciutats ubiqües".⁴⁶

Si bé les principals apostes institucionals per desenvolupar ciutats intel·ligents a Espanya van sorgir a Màlaga i Valladolid, l'embranchida feta recentment per Barcelona, així com per altres poblacions catalanes (en especial Sant Cugat del Vallès, Viladecans, Sabadell o Figueres), ha situat la capital catalana com un dels referents mundials en aquest àmbit.⁴⁷

Barcelona ha llançat una sèrie de grans plans, començant per la normativa mediambiental de l'any 2000 que incentivava l'ús de l'energia solar, i acabant per la prova de solucions desplegada al districte 22@ el febrer de 2012, coneguda com a Smart City Campus. El gran nombre d'empreses i projectes existents i creats a la ciutat han incentivat que des de 2011 se celebri l'Smart City Expo World Congress durant el mes de novembre. Aquest nou esdeveniment va atreure a l'edició de 2012 més de 7.000 visitants professionals, representants de 82 ciutats de tot el món i 140 empreses.⁴⁸

Sant Cugat del Vallès va fer també una intensa demostració de tecnologies intel·ligents i sostenibles entre 2011 i 2012 mitjançant la implantació en un carrer d'una gran quantitat de solucions intel·ligents, entre les quals s'inclouen les següents:

- Sensors per adequar la il·luminació dels fanals al trànsit de ciutadans
- Sensors de temperatura, humitat i contaminació per a l'òptim consum d'aigua a les àrees verdes
- Estacions de càrrega de vehicles elèctrics
- Xarxa de monitoratge a les zones d'aparcament i de càrrega i descàrrega
- Sensors de geolocalització i monitoratge de vehicles per optimitzar el trànsit urbà (conèixer en temps real la durada del trànsit urbà i detectar embussos)

Les ciutats intel·ligents, però, van molt més enllà. També s'inclouen en aquest àmbit projectes com el lloguer de bicicletes (Bicing, Girocleta), el cotxe o pàrquing compartit (Avancar, WeSmartPark) i innombrables aplicacions per a mòbil desenvolupades en els darrers anys (MyTaxi,

Si bé les principals apostes institucionals per desenvolupar ciutats intel·ligents a Espanya van sorgir a Màlaga i Valladolid, l'embranchida feta recentment per Barcelona, així com per altres poblacions catalanes (Sant Cugat del Vallès, Viladecans, Sabadell o Figueres), ha situat la capital catalana com un dels referents mundials en aquest àmbit



46. Font: UPC (2011): "Smart cities": la ciutat interconnectada" [En línia]. Barcelona: UPC, 10 d'octubre www.webcitation.org/6FC4g0fT1

47. Font: BOYD, Cohen (2011): "Barcelona: a smart city model for the planet" [En línia]. Co.exist. www.webcitation.org/6FC4omD5m

48. Font: SMARTCITYEXPO (2011): "Ciudades de 82 países escogen Smart City Expo World Congress para debatir juntas su futuro" [En línia]. 15 de novembre. www.webcitation.org/6FCBVcYrA

L'aprovació de l'Agenda Digital per a Espanya contribuirà a esclarir el marc regulador i a abaratir els costos de desplegament de xarxes de nova generació



Reparaciudad, TMB Vull Anar, etc.). Convé recordar que perquè la majoria d'aquests usos intel·ligents sigui possible és imprescindible disposar d'unes infraestructures de telecomunicacions adequades, ja que les aplicacions *smart* exigeixen habitualment una recollida continuada i l'enviament de gran quantitat de dades, així com la interacció entre dispositius (M2M).

7. Conclusions

Com hem explicat, en el bienni analitzat s'han produït importants avenços en les telecomunicacions a Catalunya, tant per part del sector públic com del privat. Tot i que el país sempre ha estat un dels més capdavaners del món, en el darrer quinquenni s'havia produït un cert retard respecte a altres nacions que havien invertit en infraestructures de nova generació (principalment fibra òptica i telefonia mòbil de quarta generació). Els projectes endegats en aquests darrers dos anys prometen situar de nou Catalunya entre les regions pioneres del planeta. Malgrat tot, cal considerar que ens trobem encara en la fase inicial d'alguna de les actuacions i dels usos tecnològics. Convindrà, per tant, fer-ne un seguiment acurat durant els propers anys per analitzar-ne el desenvolupament.

La Generalitat ha posat en marxa dues iniciatives molt ambiciosos en matèria de telecomunicacions: el pla Catalunya Connecta, que, com s'ha explicat, ja ha conclòs i ha dotat de comunicacions (telefonia, internet, radio i televisió) la pràctica totalitat dels ciutadans del territori, i la Xarxa Oberta de Catalunya, que està en ple desplegament i ja és una realitat.

Per la seva banda, operadors privats com Telefónica, Orange, Adamo, etc. han començat a oferir serveis de connexió a internet per xarxes de fibra òptica, amb un increment notable en la quantitat de noves connexions, i properament també Jazztel i Vodafone iniciaran els seus serveis. L'aprovació de l'Agenda Digital per a Espanya, que adapta i concreta l'Agenda Digital Europea, contribuirà a esclarir el marc regulador i a abaratir els costos de desplegament de xarxes de nova generació, la qual cosa permetrà accelerar el procés d'adopció de connexions per fibra òptica mitjançant la inclusió de nous operadors al mercat.

Tanmateix, atès l'anunciat començament d'operacions de la quarta generació mòbil per part dels quatre grans operadors, convindrà observar-ne la evolució, així com l'adopció que en fan els usuaris tant de telèfons avançats com de mòdems 4G. Es preveu un increment continuat de les connexions de fibra òptica fins a la llar, que ja han crescut de manera considerable durant l'any 2012, amb més de 300.000 altes a tot Espanya en tan sols uns mesos.

Finalment, s'han explicat també en aquest capítol dues noves tendències de futur: la capitalitat mundial del mòbil, gestionada per la Fundació Barcelona Mobile World Capital, que ha nascut amb l'objectiu de crear el millor ecosistema mòbil tant per a les empreses com per als ciutadans i incentivar la innovació, dinamitzar el mercat laboral i promoure el creixement econòmic i tecnològic, i les ciutats intel·ligents, un nou concepte tecnològic que també vol promoure la innovació i les noves

tecnologies des d'un gran nombre de fronts, per tal de fer de les nostres ciutats un entorn més ecològic i eficient.

8. Referències

COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES (CMT) (2011): *Nota mensual diciembre 2010* [En línia]. Barcelona: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. www.webcitation.org/6FBsPGFBb

COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES (CMT) (2012): *Informe de penetración de servicios finales y de infraestructuras de Telecomunicación. Parámetros seleccionados por Comunidades Autónomas y provincias 2011* [En línia]. Barcelona: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. www.webcitation.org/6Fiy9Tzqs

COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES (CMT) (2013a): *Datos del sector. Informes anuales y trimestrales* [En línia]. Barcelona: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. www.webcitation.org/6Fyd729iF

COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES (CMT) (2013b): *Nota mensual diciembre 2012* [En línia]. Barcelona: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. www.webcitation.org/6FAYipAmB

IAB SPAIN RESEARCH (2012): *IV estudio IAB Spain sobre 'mobile marketing': informe de resultados* [En línia]. Madrid: IAB Spain Research; The Cocktail Analysis. www.webcitation.org/6GbmzEWlx